

TOMOGRAFIA KOMPUTEROWA

ZASTOSOWANIE KLINICZNE

Wydanie 4

Redakcja wydania polskiego
JERZY WALECKI

TOMOGRAFIA KOMPUTEROWA

Zastosowanie kliniczne

Wydanie czwarte

W. Richard Webb

William E. Brant

Nancy M. Major

Redakcja wydania polskiego

Jerzy Walecki

ELSEVIER
SAUNDERS

Tytuł oryginału:

Fundamentals of Body CT

4th edition

Autorzy: W. Richard Webb, William E. Brant, Nancy M. Major

ELSEVIER
SAUNDERS

Copyright © 2015 by Saunders, an imprint of Elsevier Inc. All rights reserved.

This edition of *Fundamentals of Body CT* (4e) by W. Richard Webb, William E. Brant, Nancy M. Major is published by arrangement with Elsevier Inc.

Książka *Fundamentals of Body CT* (wyd. 4), autorzy: W. Richard Webb, William E. Brant, Nancy M. Major, została opublikowana przez Elsevier Inc.

ISBN 978-0-323-22146-7

Wszelkie prawa zastrzeżone, zwłaszcza prawo do przedruku i tłumaczenia na inne języki. Żadna z części tej książki nie może być w jakiegokolwiek formie publikowana bez uprzedniej pisemnej zgody Wydawnictwa.

Ze względu na stały postęp w naukach medycznych lub odmienne nieraz opinie na temat leczenia i diagnozowania, jak również możliwość wystąpienia błędu, prosimy, aby w trakcie podejmowania decyzji terapeutycznej uważnie oceniać zamieszczone w książce informacje. Pomoże to zmniejszyć ryzyko wystąpienia błędu lekarskiego.

© Copyright for the Polish edition by Edra Urban & Partner, Wrocław 2017

Redakcja naukowa wydania 4: prof. dr hab. med. Jerzy Walecki

Tłumaczenie wydania 4: lek. med. Beata Feldman (rozdz. 1-11), lek. med. Agnieszka Pomianowska (rozdz. 12-21)

W wydaniu 4 częściowo wykorzystano teksty redagowane i tłumaczone przez następujące osoby:
redakcja naukowa – prof. dr hab. med. Jerzy Walecki, dr n. med. Tomasz Bulski;
tłumaczenie – Biuro Tłumaczeń Specjalistycznych COGITO: lek. med. Joanna Syta-Tarnowska, mgr biol. Maciej Tarnowski, mgr farm. Maciej Łukasz Goniewicz

Prezes Zarządu: Giorgio Albonetti
Redaktor naczelny: lek. med. Edyta Błazejewska
Redaktor prowadzący: Renata Wręczycka
Opracowanie skorowidza: Aleksandra Ozga

ISBN 978-83-65625-63-2

Edra Urban & Partner
ul. Kościuszki 29, 50-011 Wrocław
tel. +48 71 726 38 35
biuro@edraurban.pl

www.edraurban.pl

Łamanie i przygotowanie do druku: Krzysztof Zdunek
Druk i oprawa: Drukarnia Legra Sp. z o.o., Kraków

CZĘŚĆ I

KLATKA PIERSIOWA

W. Richard Webb

- 1 WPROWADZENIE DO TOMOGRAFII KOMPUTEROWEJ KLATKI PIERSIOWEJ: STOSOWANE TECHNIKI, 3
- 2 ŚRÓDPIERSIE: WPROWADZENIE I ANATOMIA RADIOLOGICZNA, 9
- 3 ŚRÓDPIERSIE: ANOMALIE NACZYNIOWE I ZATOROWOŚĆ PŁUCNA, 23
- 4 ŚRÓDPIERSIE: NIEPRAWIDŁOWOŚCI WĘZŁÓW CHŁONNYCH ORAZ GUZY, 46
- 5 WNĘKI PŁUC, 72
- 6 CHOROBY PŁUC, 94
- 7 OPŁUCNA, ŚCIANY KLATKI PIERSIOWEJ ORAZ PRZEPONA, 137

CZĘŚĆ II

JAMA BRZUSZNA I MIEDNICA

William E. Brant

- 8 WSTĘP DO TOMOGRAFII KOMPUTEROWEJ JAMY BRZUSZNEJ I MIEDNICY, 157
- 9 JAMA OTRZEWNEJ, NACZYNIA, WĘZŁY CHŁONNE ORAZ ŚCIANA JAMY BRZUSZNEJ, 164

- 10 URAZY JAMY BRZUSZNEJ, 183

- 11 WĄTROBA, 197

- 12 DROGI ŻÓŁCIOWE I PĘCHERZYK ŻÓŁCIOWY, 225

- 13 TRZUSTKA, 237

- 14 ŚLEDZIONA, 254

- 15 NERKI I MOCZOWODY, 263

- 16 NADNERCZA, 293

- 17 PRZEWÓD POKARMOWY, 306

- 18 MIEDNICA, 342

CZĘŚĆ III

UKŁAD

MIĘŚNIOWO-SZKIELETOWY

Nancy M. Major

- 19 ZASTOSOWANIE TK W URAZACH UKŁADU MIĘŚNIOWO-SZKIELETOWEGO, 363

- 20 ZASTOSOWANIE BADANIA TK W OBRAZOWANIU UKŁADU MIĘŚNIOWO-SZKIELETOWEGO, 372

- 21 ZMIANY WYKRYWANE PRZYPADKOWO W BADANIACH TK, 387

DROGI ŻÓŁCIOWE I PĘCHERZYK ŻÓŁCIOWY

William E. Brant

DROGI ŻÓŁCIOWE

W obrazowaniu dróg żółciowych w pierwszej kolejności stosujemy obecnie tomografię komputerową (TK), rezonans magnetyczny (MR), a w szczególności cholangiopankreatografię rezonansu magnetycznego (MRCP). Inwazyjna metoda endoskopowej cholangiopankreatografii wstecznej (ECPW) jest obecnie rzadziej stosowana w diagnostyce dróg żółciowych. Wielorzędowa tomografia komputerowa (MDCT), pozwalająca na uzyskanie cienkich warstw oraz rekonstrukcji wielopłaszczyznowych, umożliwia dokładne zobrazowanie anatomii prawidłowej, wariantów anatomicznych, złożeń, guzów oraz zmian zapalnych w obrębie dróg żółciowych.

Anatomia

Przewody żółciowe biorą początek z włosowatych kanalików żółciowych usytuowanych między hepatocytami. Włosowate kanalikule żółciowe łączą się, tworząc wewnątrzwątrobowe przewody żółciowe, te zaś rozgałęziają się regularnie w sposób odpowiadający zrazikowej budowie wątroby. Przewody żółciowe wewnątrzzrazikowe łączą się, tworząc dwa główne przewody żółciowe wewnątrzwątrobowe: przewód wątrobowy prawy i przewód wątrobowy lewy. Przewód wątrobowy wspólny, który ma długość 3–4 cm, powstaje z połączenia przewodu wątrobowego prawego i przewodu wątrobowego lewego we wnęce wątroby. Przewód pęcherzykowy biegnie do tyłu i w dół od szyjki pęcherzyka żółciowego, uchodząc do przewodu wątrobowego wspólnego, który od tego miejsca jest nazywany przewodem żółciowym wspólnym. Przewód żółciowy wspólny, który ma długość 6–7 cm, leży do przodu od żyły wrotnej i na prawo od tętnicy wątrobowej, jeżeli patrzy się od wnętrza wątroby; biegnie wzdłuż wolnego brzegu więzadła wątrobowo-dwunastniczego i układa się na tylnej części opuszki dwunastnicy. Jego dystalny koniec skręca w kierunku doogonowym, biegnie w bruździe mię-

dzy zstępującą częścią dwunastnicy i głową trzustki, do przodu od żyły głównej dolnej. Przewód żółciowy wspólny kończy się szpiczasto zwieraczem Oddiego, który wystaje do światła dwunastnicy jako brodawka Vatera. Przewód żółciowy wspólny i przewód trzustkowy u 60% pacjentów mają wspólne ujście, u pozostałych zaś uchodzą osobno. Zawsze jednak ich ujścia leżą w tak bliskim sąsiedztwie, że guzy brodawki Vatera przeważnie powodują obturację obydwu przewodów.

Wewnątrzwątrobowe drogi żółciowe prawidłowej wielkości zazwyczaj nie są widoczne na przeglądowym TK jamy brzusznej. Jednak przy małej kolimacji (2,5–5 mm) i odpowiednim wzmocnieniu kontrastowym (szybka podaż środka kontrastowego) można je uwidocznąć u prawie 40% pacjentów. Wewnątrzwątrobowe drogi żółciowe prawidłowej wielkości mają w centralnej części wątroby średnicę 2 mm i zwężają się stopniowo w kierunku obwodowym. Przewód wątrobowy wspólny zwykle jest widoczny we wnęce wątroby, natomiast przewód żółciowy wspólny przylega do części zstępującej dwunastnicy. Wygodne jest używanie nazwy *przewód wspólny* w odniesieniu do przewodu zarówno wątrobowego wspólnego, jak i żółciowego wspólnego, ponieważ miejsca przyłączenia się przewodu pęcherzykowego, które określa granicę ich anatomicznego podziału, zazwyczaj nie widać na zdjęciu TK. U większości pacjentów średnica ta zwykle nie przekracza 6 mm. U starszych pacjentów średnica prawidłowego przewodu wspólnego wzrasta o 1 mm co 10 lat życia (np. średnica 7 mm jest prawidłowa u pacjentów 70-letnich, a 8 mm u pacjentów 80-letnich). Podanie środka kontrastowego ułatwia identyfikację przewodów żółciowych, zarówno prawidłowych, jak i poszerzonych, poprzez wzmocnienie zarysu naczyń krwionośnych i otaczającego mięszu. Przewody żółciowe są widoczne jako hipodensyjne, rozgałęziające się struktury cewkowe. Odróżnienie przewodów żółciowych od naczyń krwionośnych może sprawiać trudności, jeżeli badanie jest wykonywane bez środka kontrastowego.

Technika

Najczęstszym wskazaniem do wykonania badania TK dróg żółciowych jest ocena stopnia ich obturacji. W takiej sytuacji klinicznej jako środek kontrastowy jest wykorzystywana woda podawana doustnie, ponieważ wypełnienie dwunastnicy środkiem kontrastowym o dużej gęstości może generować smugi i przysłaniać kamienie w przylegającym przewodzie żółciowym wspólnym.

TABELA 12.1 Przyczyny żółtaczki zaporowej u dorosłych

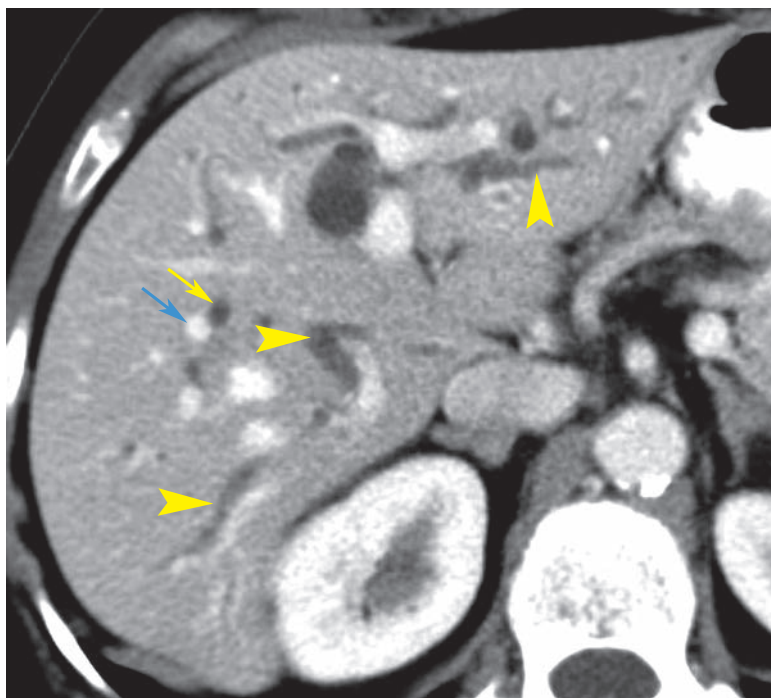
Kamienie zatykające drogi żółciowe
Zwężenie dróg żółciowych
Uraz, zabieg operacyjny, wziernikowanie
Przewlekłe zapalenie trzustki
Pierwotne stwardniające zapalenie dróg żółciowych
Orientalne (wschodnie) zapalenie wątroby i dróg żółciowych
Zapalenie dróg żółciowych związane z AIDS
Procesy złośliwe
Rak trzustki
Rak dwunastnicy lub brodawki Vatera
Cholangiocarcinoma
Przerzuty
Pasożyty (<i>Ascaris</i> , <i>Clonorchis</i> , <i>Fasciola</i>)
Cholangiopatia związana z AIDS
Torbiel dróg żółciowych

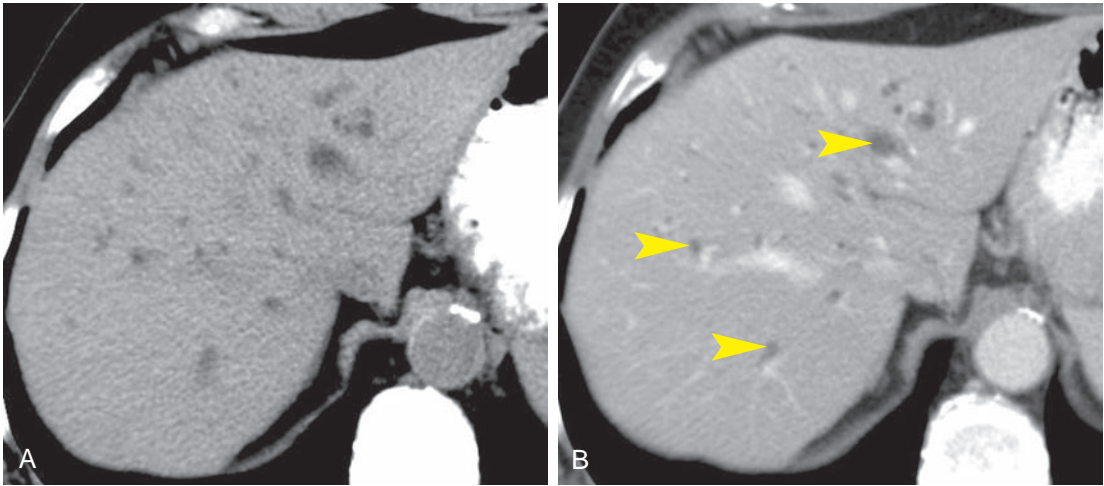
- Pacjent powinien wypić 300 ml wody w ciągu 15–20 minut bezpośrednio przed rozpoczęciem badania TK.
- Cienkie przekroje (1–2,5 mm) uzyskuje się za pomocą tomografii komputerowej wielorzędowej, co zapewnia wysoką rozdzielczość obrazowania przewodów żółciowych.
- Powszechnie używa się obrazowania wielofazowego. Kamienie są najlepiej widoczne na niezakontrastowanych obrazach. Skanowanie podczas fazy tętnicznej najdokładniej uwidacznia zmiany w obrębie trzustki. Obrazowanie wykonane 15–20 minut po podaniu środka kontrastowego może uwidoczniać opóźnione wzmocnienie typowe dla nowotworów wychodzących z dróg żółciowych.
- Obrazowanie z zastosowaniem izotropowego woksela pozwala uzyskać rekonstrukcje wielopłaszczyznowe i trójwymiarowe w wysokiej rozdzielczości.

Obturatoria dróg żółciowych

Badanie TK ma ok. 96% czułość w określaniu obecności obturacji dróg żółciowych, 90% w określaniu lokalizacji obturacji i 70% w określaniu jej przyczyny. Do głównych przyczyn obturacji dróg żółciowych zalicza się: kamienie, guz, zwężenie i zapalenie trzustki (tab. 12.1). Rzadką, ale ciekawą przyczyną obturacji dróg żółciowych jest zespół Mirizzi. Kamień pęcherzyka żółciowego, który przedostanie się do przewodu

RYC. 12.1 ■ Poszerzone przewody żółciowe. Obraz po wzmocnieniu kontrastowym uwidacznia poszerzone przewody żółciowe (*grotty strzałek*) jako hipodensyjne okrągłe, owalne i podłużne kręte struktury. Uwagę zwraca to, że poszerzony przewód żółciowy (*żółta strzałka*) jest nieco szerszy od towarzyszącej mu gałęzi żyły wrotnej (*niebieska strzałka*). Szerokość prawidłowych wewnątrztrawobowych przewodów żółciowych nie powinna być większa niż 40% szerokości towarzyszącej gałęzi żyły wrotnej.



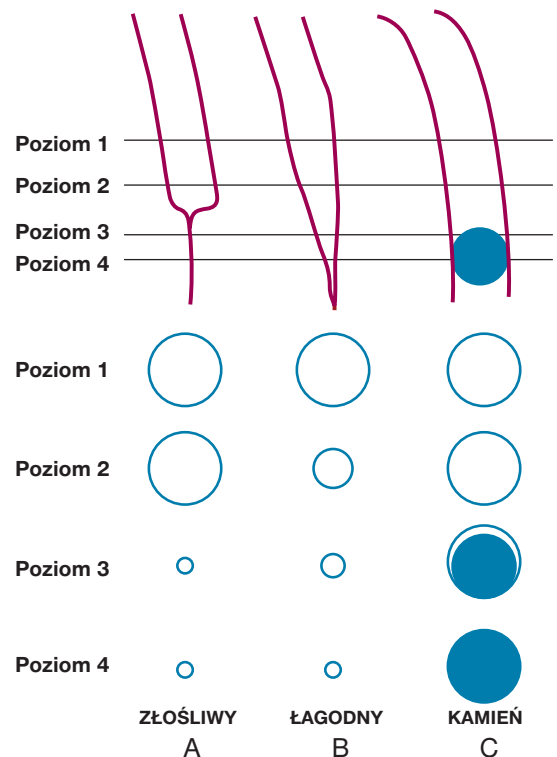


RYC. 12.2 ■ **Poszerzone przewody żółciowe.** A – Na zdjęciu TK bez kontrastu hipodensyjne poszerzone przewody żółciowe są trudne do odróżnienia od niezakontrastowanych naczyń krwionośnych. B – Po dożylnym podaniu środka kontrastowego poszerzone przewody żółciowe (*groty strzałek*) i naczynia krwionośne są znacznie lepiej widoczne i łatwiejsze do rozróżnienia.

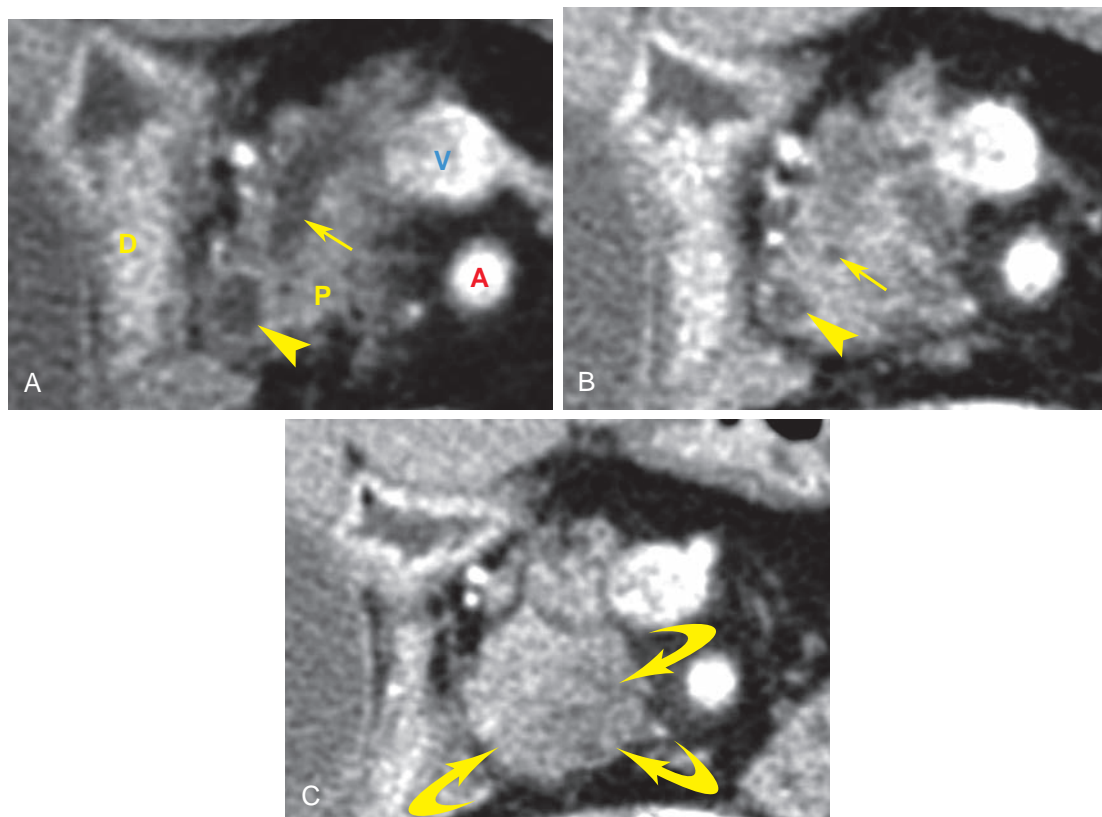
pęcherzykowego, wywołuje zapalenie dróg żółciowych lub przechodzi dalej do przewodu wspólnego, powodując żółtaczkę zaporową. Nowotwory występujące w tej okolicy to: rak wywodzący się z nabłonka przewodów żółciowych, rak trzustki, rak brodawki większej dwunastnicy i łagodne nowotwory dróg żółciowych, takie jak torbielakogruczaki i guzy ziarnistokomórkowe.

Diagnostyka obturacji dróg żółciowych za pomocą TK zależy od uwidocznienia poszerzonych przewodów żółciowych. Drogi żółciowe ulegają poszerzeniu proksymalnie do miejsca obturacji, podczas gdy przewody żółciowe leżące poniżej pozostają prawidłowe lub mają mniejsze rozmiary. W przypadku marskości wątroby, zapalenia dróg żółciowych lub zwłóknienia dróg żółciowych, z towarzyszącą żółtaczką zaporową, drogi żółciowe nie są poszerzone i badanie TK nie wykáže nieprawidłowości. Wyznacznikami obturacji dróg żółciowych w badaniu TK są:

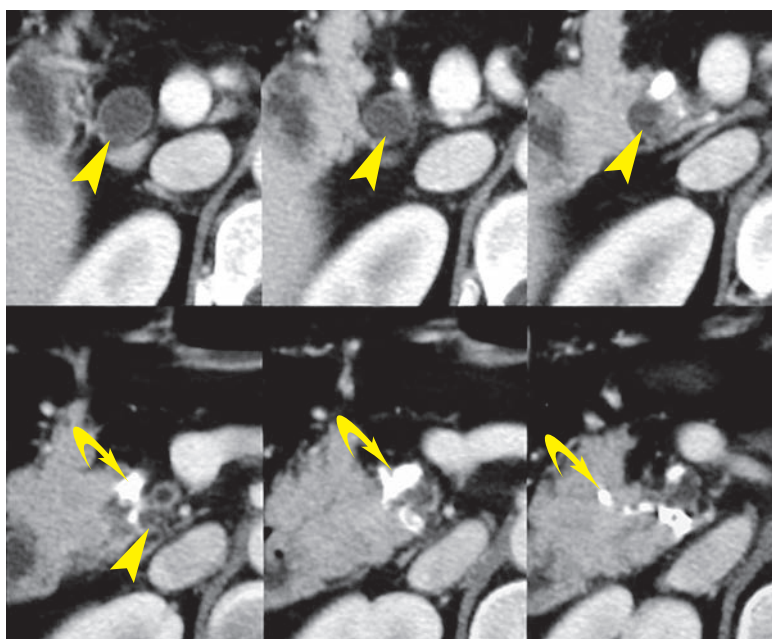
- Obficie rozgałęzione, okrągłe lub owalne, cewkowe struktury o niskiej gęstości, przedstawiające poszerzone wewnątrzwątrobowe przewody żółciowe, biegnące do wnętrza wątroby (ryc. 12.1 i 12.2).
- Poszerzenie przewodu wspólnego we wnętrzu wątroby, widoczne jako struktura o cylindrycznym lub owalnym kształcie, o gęstości analogicznej do gęstości płynu oraz o średnicy przekraczającej 7 mm.
- Poszerzenie przewodu żółciowego wspólnego w obrębie głowy trzustki, widoczne jako struktura okrągłego kształtu, o gęstości analogicznej do gęstości płynu i o średnicy przekraczającej 7 mm.



RYC. 12.3 ■ **Przyczyny obturacji dróg żółciowych.** A – Nowotwory złośliwe powodują nagłe przerwanie ciągłości dystalnego odcinka przewodu żółciowego wspólnego. B – Zwężenia zapalne i ostre zapalenie trzustki powodują postępujące zwężenie się dystalnego odcinka przewodu żółciowego wspólnego. C – Zaklinowane kamienie żółciowe są widoczne jako okrągłe struktury w dystalnym odcinku przewodu żółciowego wspólnego. Na zdjęciu TK gęstość złogów może być różna, począwszy od gęstości wapnia do gęstości tkanki tłuszczowej.



RYC. 12.4 ■ Złośliwy nowotwór powodujący niedrożność przewodu żółciowego wspólnego (PŻW). Powiększone obrazy sekwencyjnych przekrojów TK po podaniu środka kontrastowego w kolejności od góry. *A* – PŻW (grota strzałki) w obrębie głowy trzustki (*P*) jest nieco poszerzony do 10 mm. Sąsiadujący z nim odcinek przewodu trzustkowego (strzałka) jest również poszerzony; *D* – dwunastnica, *A* – tętnica kręzkowa górna, *V* – żyła kręzkowa górna. *B* – PŻW (grota strzałki) i przewód trzustkowy (strzałka) zwężają się w wyniku obecności guza w głowie trzustki. *C* – Oba przewody znikają w obrębie słabo zdefiniowanego guza (zakrzywione strzałki). Badanie histopatologiczne potwierdziło adenocarcynoma trzustki.



RYC. 12.5 ■ Łagodne zwężenie przewodu żółciowego wspólnego spowodowane przewlekłym zapaleniem trzustki. Na kolejnych skanach widoczne jest postępujące zwężanie się dystalnego odcinka przewodu żółciowego wspólnego (groty strzałek) wzdłuż jego przebiegu przez głowę trzustki. Głowa trzustki jest zdeformowana, liczne zwapnienia (zakrzywione strzałki) i zmiany torbielowe wskazują na przewlekłe zapalenie tego narządu.

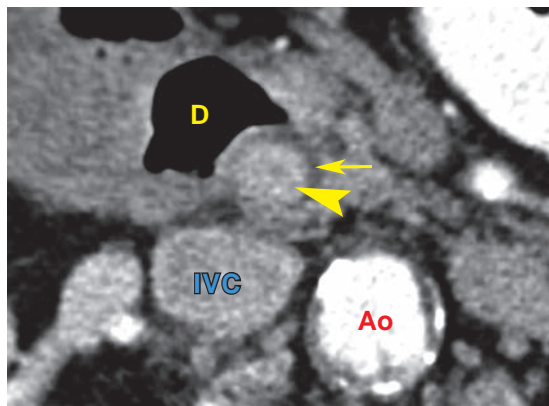
- Powiększenie średnicy pęcherzyka żółciowego powyżej 5 cm, gdy obturacja znajduje się dystalnie do przewodu pęcherzykowego.

Możliwe przyczyny obturacji dróg żółciowych przedstawiono na rycinie 12.3. Są to:

- Nagłe zakończenie poszerzonego przewodu żółciowego wspólnego, które jest cechą charakterystyczną nowotworu złośliwego (ryc. 12.4) nawet w przypadku nieobecności guza na zdjęciu TK; guzami, które najczęściej powodują obturację dróg żółciowych, są: rak trzustki, rak brodawki większej dwunastnicy, rak wywodzący się z nabłonka z dróg żółciowych; guz zazwyczaj jest widoczny na zdjęciu TK w miejscu obturacji.
- Stopniowe zwężanie się poszerzonego przewodu widoczne zazwyczaj w przypadku łagodnych chorób, takich jak zwężenie na tle zapalnym lub zapalenie trzustki (ryc. 12.5); zwapnienia w obrębie trzustki wskazują na przewlekłe zapalenie tego narządu.
- Obecność kamicy przewodowej (ryc. 12.6) może być trudna do wykrycia ze względu na zróżnicowany obraz kamieni żółciowych w TK.

Kamica przewodowa

Kamica przewodowa jest częstą przyczyną zapalenia trzustki, żółtaczki, kolki żółciowej lub zapalenia dróg żółciowych, choć kamienie w przewodach żółciowych mogą nie dawać żadnych objawów. Większość (95%) kamieni powstaje z barwników żółciowych w pęcherzyku żółciowym, niektóre mogą pochodzić z przewodów żółciowych. TK uwidacznia ok. 75% kamieni znajdujących się w przewodzie żółciowym wspólnym.

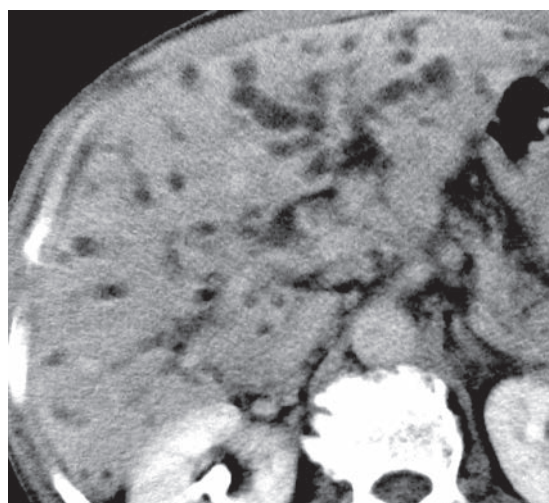


RYC. 12.6 ■ Kamień w przewodzie żółciowym wspólnym (PŻW). Powiększony obraz dystalnego odcinka PŻW u pacjenta z niedrożnością dróg żółciowych uwidacznia kamień (*grot strzałki*) jako nieco hiperdensyjne ognisko w PŻW. Cienka obwódka żółci (*strzałka*) częściowo otacza zółg; D – dwunastnica, IVC – żyła główna dolna, Ao – aorta.

- Kamienie w przewodach żółciowych są widoczne jako struktury uwapniane (kamienie składające się ze złogów wapnia i bilirubiny), struktury o gęstości tkankowej analogicznej do gęstości tkanek miękkich (kamienie o mieszanym składzie) lub tkanki tłuszczowej (kamienie składające się ze złogów cholesterolu) (ryc. 12.6). Kamienie mogą mieć taką samą gęstość, jak żółć, i nie są widoczne na zdjęciu TK (15–25% kamieni). Kamienie mogą również zawierać azot i tym samym wykazywać ogniskowo densyjność powietrza.
- Kamienie mogą mieć wygląd centralnie położonych struktur, otoczonych okrągłą lub półksiężycową obwódką żółci, o mniejszej gęstości, wówczas obraz przypomina tarczę lub półksiężyc.
- Hipodensyjne kamienie są wyraźnie widoczne na tle zewnętrznego hiperdensyjnego pierścienia – tak powstaje objaw „pierścienia”.
- Nagłe zakończenie przewodu żółciowego wspólnego proksymalnie do brodawki większej dwunastnicy sugeruje obecność kamienia w przewodzie żółciowym wspólnym.

Rak wywodzący się z nabłonka dróg żółciowych

Rak wywodzący się z nabłonka dróg żółciowych (*cholangiocarcinoma*) jest wolno rosnącym gruczolakorakiem. Powstaje jako powikłanie torbieli przewodu żółciowego, pierwotnego stwardniającego zapalenia

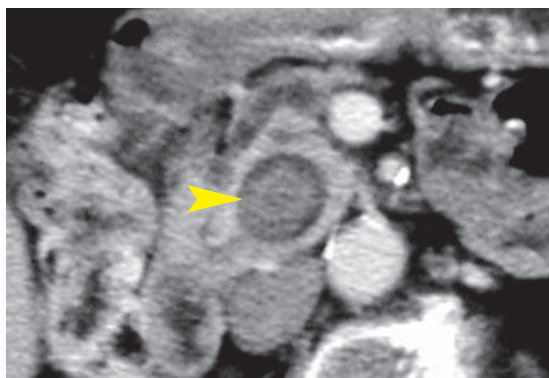


RYC. 12.7 ■ *Cholangiocarcinoma* naciekające wnękę wątroby. *Cholangiocarcinoma*, naciekające miejsce połączenia prawego i lewego przewodu wątrobowego (guz Klatskina), powodują uogólnione poszerzenie wewnątrzwątrobowych dróg żółciowych. Pierwotne ognisko nowotworu nie jest widoczne na zdjęciu TK.

dróg żółciowych, choroby Caroliego, kamicy przewodów wewnątrzwątrobowych, klonorchozy [zakażenia przywrą wątrobową chińską – *przyp. tłum.*]. Rokowanie w przypadku *cholangiocarcinoma* jest złe ze wznową w 60 do 90% po resekcji chirurgicznej. Opisujący nowotwór może mieć charakter guza, nacieku okołoprzewodowego lub wykazywać wzrost wewnątroprzewodowy. W 10% przypadków guzy lokalizują się w obwodowej części wątroby, w 25% przypadków we wnętrzu wątroby, a w 65% przypadków w przewodach żółciowych zewnątrzwątrobowych. Guzy mają skąpe unaczynienie i cechują się znacznym stopniem zwłóknienia, które objawia się słabym wzmocnieniem kontrastowym i słabą wykrywalnością za pomocą TK, szczególnie na skanach wykonanych bezpośrednio po

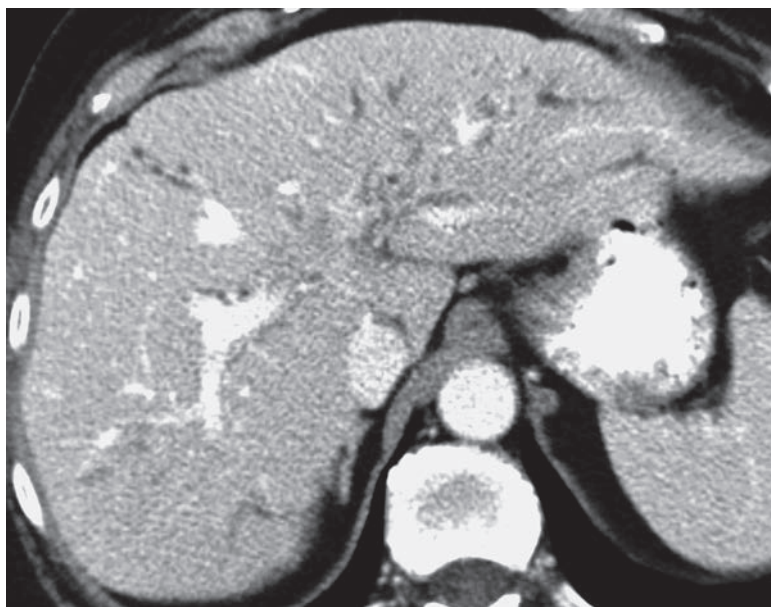
podaniu środka kontrastowego. Optymalnie obrazują guz skany wykonane 10–20 minut po podaniu środka kontrastowego.

- *Cholangiocarcinoma* mające postać wewnątrzwątrobowego guza charakteryzują się jednorodną strukturą, nieregularnymi brzegami i hipodensyjnym charakterem. Guz wykazuje znaczny stopień zwłóknienia, często ulegając słabemu obwodowemu wzmocnieniu na skanach wykonanych bezpośrednio po podaniu środka kontrastowego (ryc. 11.25). Skany wykonane z opóźnieniem (nawet kilka godzin po podaniu środka kontrastowego) mogą uwidocznić wzmocnienie centralne lub rozproszone. Przewody żółciowe zlokalizowane obwodowo od guza są zazwyczaj poszerzone i niedrożne.
- Nowotwór naciekający przestrzeń okołoprzewodową szerzy się wzdłuż przebiegu przewodów żółciowych. Nieregularne zwężenie światła przewodów żółciowych powoduje ich niedrożność. Przewody zajęte przez proces nowotworowy mają zwężone światło i pogrubiałe ściany, natomiast przewody leżące obwodowo są poszerzone. Guz jest widoczny jako struktura o bardzo małej wielkości. *Cholangiocarcinoma* w miejscu spływu prawego i lewego przewodu wątrobowego jest zwykle zmianą małą i naciekającą, co powoduje wczesne uniedrożnienie dróg żółciowych (ryc. 12.7). Nowotwory te nazywane są guzami *Klatskina*.
- Guzy wewnątroprzewodowe mają postać polipa lub bezszypułkowej brodawkowatej zmiany, rozciągającej się na powierzchni błony śluzowej wzdłuż przewodów żółciowych. Niektóre



RYC. 12.8 ■ *Cholangiocarcinoma* w postaci polipa wewnątroprzewodowego. *Cholangiocarcinoma* w postaci polipa (*grot strzałki*) powoduje żółtaczkę obturacyjną z wyraźnym poszerzeniem przewodu żółciowego wspólnego. Proszę zwrócić uwagę na podobieństwo wyglądu guza i hipodensyjnego kamienia widocznego na ryc. 12.6.

RYC. 12.9 ■ Pierwotne stwardniające zapalenie dróg żółciowych. Obraz TK po wzmocnieniu kontrastowym uwidacznia nieregularne poszerzenia przewodów żółciowych. Jedynie ogniskowo poszerzone odcinki przewodów są widoczne. Zwężone odcinki nie są widoczne, ale na podstawie takiego obrazu można wnioskować o ich obecności.



TOMOGRAFIA KOMPUTEROWA

ZASTOSOWANIE KLINICZNE

Tomografia komputerowa to niezbędny podręcznik dla rezydentów radiologii oraz lekarzy specjalistów w tej dziedzinie. Obecne wydanie, gruntownie poprawione i skrupulatnie zaktualizowane, obejmuje najnowsze zagadnienia dotyczące tomografii komputerowej, w tym zastosowanie tomografii wielorzędowej w diagnostyce zaburzeń w obrębie klatki piersiowej, jamy brzusznej i układu mięśniowo-szkieletowego, a także rolę tomografii 3D i angiografii TK w praktyce klinicznej. Książka zawiera wszystkie informacje niezbędne do skutecznego wykonywania i interpretowania tomografii komputerowej.

DZIĘKI TEJ KSIĄŻCE:

- Zdobędziesz najnowsze informacje niezbędne do skutecznej interpretacji obrazów TK oraz poznasz najistotniejsze zasady ustalania prawidłowego rozpoznania.
- Dowiesz się, jak szczegóły anatomiczne poszczególnych obszarów ciała przedstawiają się w obrazowaniu TK.
- Zwięzły, ale wyczerpujący format pozwoli ci szybko poznać podstawowe kroki procesu wykonywania i odczytywania skanów TK.
- Porównasz uzyskane obrazy z przedstawionymi skanami TK dotyczącymi najczęstszych jednostek chorobowych, pomocnymi w diagnostyce różnicowej.
- Poznasz najnowsze wskazania i reguły dotyczące tomografii 64-rzędowej i dwuźródłowej.

W NOWYM WYDANIU:

Aktualizacje zaleceń klinicznych wynikających z najnowszych zmian w praktycznym zastosowaniu obrazowania TK, w tym dotyczących diagnostyki i leczenia nowotworów płuc, zespołów paranowotworowych i zespołu żyły głównej górnej, a także reakcji na kontrast oraz biopsji igłowej pod kontrolą TK.

Tytuł oryginału: **Fundamentals of Body CT.**
Publikację wydano na podstawie umowy z Elsevier.

ELSEVIER

ISBN 978-83-65625-63-2



9 788365 625632 >

www.edraurban.pl